

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FERRAMENTA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Mariana Amador de Lara

Orientador: Israel Fernandes de Aquino

2012.2



Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

Mariana Amador de Lara

**FERRAMENTA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE
PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS**

Trabalho submetido à Banca
Examinadora como parte dos
requisitos para Conclusão do Curso
de Graduação em Engenharia
Sanitária e Ambiental

Orientador: Prof. Israel Fernandes
de Aquino

Florianópolis

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL

FERRAMENTA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE
PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA
ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS

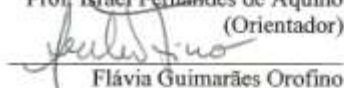
MARIANA AMADOR DE LARA

Trabalho submetido à Banca Examinadora
como parte dos requisitos para Conclusão
do Curso de Graduação em Engenharia
Sanitária e Ambiental - TCCII

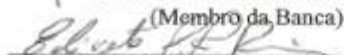
BANCA EXAMINADORA



Prof. Israel Fernandes de Aquino
(Orientador)



Flávia Guimarães Orofino
(Membro da Banca)



Elivete Clemente Prim
(Membro da Banca)

FLORIANÓPOLIS (SC)
FEVEREIRO/2013

Dedico este trabalho aos meus pais, Antonio e Anelise, e minha avó Maria (*In memoriam*), como agradecimento ao incentivo e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Antonio e Anelise, pelo amor incondicional, pela incansável dedicação e pelo exemplo de caráter. Aos meus irmãos, Gabriel e Diego, pelo amor e companheirismo.

Aos amigos e irmãs, que me acompanham, constantemente, proporcionando momentos de alegria e auxiliando nos momentos de dificuldade.

Aos colegas de faculdade, por fazerem desses cinco anos inesquecíveis.

Aos membros da banca Flávia Guimarães Orofino e Elivete Prim pela disposição de analisar e colaborar com este trabalho.

Ao professor Israel pela orientação, disposição e incentivo na realização deste trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Autor desconhecido

RESUMO

O trabalho buscou propor uma ferramenta que auxilie organizações de catadores de materiais recicláveis no desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Através de leis, normas e visitas a campo, desenvolveu-se uma planilha contendo os requisitos mínimos para a elaboração do plano. Foi proposto, também, um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Associação de Coletores de Materiais Recicláveis – ACMR de Florianópolis. Os principais resultados foram um checklist de apoio ao desenvolvimento de PGRS e um documento com diretrizes e propostas para um melhor gerenciamento dos resíduos da associação.

Palavras-chave: resíduos sólidos, plano de gerenciamento, associação de catadores de materiais recicláveis.

ABSTRACT

The study aimed to propose a tool that helps the organizations of pickers of recyclable materials in developing plans of Solid Waste Management - SWMP. Through laws, rules and field visits, a spreadsheet was developed containing the minimum requirements for the elaboration of the plan. The study also proposed a Management Plan for the Solid Waste Association of Recyclable Materials Collectors (ACMR) of Florianópolis. The main results were: a checklist to support the development of SWMP and a document with guidelines and proposals to improve the association's waste management.

Keywords: solid residues, management plan, association of waste recyclable material pickers.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	23
2.	OBJETIVOS	25
2.1.	OBJETIVO GERAL	25
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	26
3.1.	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	26
3.1.1.	Classificação	26
3.1.2.	Caracterização dos resíduos sólidos	28
3.1.3.	Acondicionamento e armazenamento	29
3.1.4.	Coleta e transporte.....	30
3.1.5.	Tratamento e destinação final.....	31
3.2.	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
3.3.	ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL.....	34
3.3.1.	Cooperativas.....	35
3.3.2.	Associações.....	36
3.4.	LOGÍSTICA REVERSA.....	36
3.5.	LEI 12.305/2010.....	37
4.	METODOLOGIA	40
4.1.	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	40
4.2.	CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA	41
4.3.	APLICAÇÃO DA FERRAMENTA.....	41
4.4.	ADEQUAÇÃO DA FERRAMENTA	41
4.5.	PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	42
4.5.1.	Diagnóstico	42
4.5.2.	Análise de dados	44
4.5.3.	Proposições	45
5.	RESULTADOS	46
5.1.	ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA	46
5.2.	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	46

5.2.1.	Caracterização da área de estudo.....	46
5.2.2.	Logística do processo produtivo.....	48
5.2.3.	Diagnóstico	56
5.2.4.	Novo layout/fluxograma	65
5.2.5.	Proposições e soluções	69
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	71
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas da pesquisa.	40
Figura 2 - Coleta e homogeneização da amostra.	43
Figura 3 - Preparação das amostras e pesagem dos rejeitos.	44
Figura 4 - Localização da ACMR.	47
Figura 5 - Fluxograma do processo de triagem.	49
Figura 6 - Caminhão da coleta seletiva da COMCAP.	50
Figura 7 - Entradas traseiras do galpão.	51
Figura 8 - Associados realizando a triagem.	52
Figura 9 - Esteira de triagem de plásticos.	53
Figura 10 - Balança traseira.	54
Figura 11 - Contêiner armazenando papel branco.	55
Figura 12 - Caixa estacionária de armazenamento de papelão.	55
Figura 13 - Plásticos antes do beneficiamento.	56
Figura 14 - Rejeitos da ACMR.	62
Figura 15 - Prensa.	63
Figura 16 - Elevador de carga.	63
Figura 17 - Balança.	64
Figura 18 - Tobata.	64
Figura 19 - Mesa de triagem.	65
Figura 20 - Representação da esteira.	66
Figura 21 - Representação de uma paleteira.	67
Figura 22 - Layout da bancada.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de materiais segregados.	44
Tabela 2 - Peso específico dos rejeitos.....	57
Tabela 3 - Análise gravimétrica do rejeito.	57
Tabela 4 - Classificação dos resíduos sólidos triado.	59
Tabela 5 - Quantidade de entrada de material e rejeito da ACMR.....	60
Tabela 6 - Média mensal de resíduos triados em 2012.....	61
Tabela 7 - Estimativa de geração per capita dos associados.	61

LISTA DE ABREVIACÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais
ACMR – Associação de Coletores de Materiais Recicláveis
COMCAP – Companhia Melhoramentos da Capital
CONAMA – Conselho Nacional do meio Ambiente
CTReS – Centro de Transferência de Resíduos Sólidos
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RSU – Resíduo Sólido Urbano
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos, denominados também como lixo, caracterizam-se como materiais gerados pela atividade humana que não possuem mais utilidade. Estes materiais são originários principalmente de residências, fábricas, hospitais, escolas e construção civil. Embora o termo lixo se aplique, grande parte dos resíduos pode ser reciclado. A reciclagem, além de gerar empregos, contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

Há poucos anos, a preocupação com o desperdício de matéria-prima e com o montante da geração de resíduos não era algo substancial. Com a finalidade de suprir demandas legais referentes ao manejo dos resíduos sólidos, a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, além de incentivar a indústria da reciclagem e gestão integrada de resíduos sólidos, estabelece que apenas materiais não recicláveis devem ser direcionados para aterros sanitários.

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação e disposição final ambientalmente adequadas dos resíduos sólidos. O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - PGRS caracteriza-se como o documento que dispõe a forma do gerenciamento dos resíduos em um determinado local.

Além disso, um dos objetivos da Lei é a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e um dos instrumentos é o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

A situação da coleta seletiva e da reciclagem dos resíduos na região de Florianópolis possui várias dificuldades a serem sanadas: educação da população, estrutura física de coleta, organização das associações de catadores. Em adição, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Florianópolis estabelece metas, dentre estas, a redução, até 2015, de 10% dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário da Proactiva em Biguaçu (COMCAP, 2012). O gráfico a seguir representa a evolução da quantidade de resíduos sólidos gerados no município de Florianópolis entre os anos 1985 e 2010.

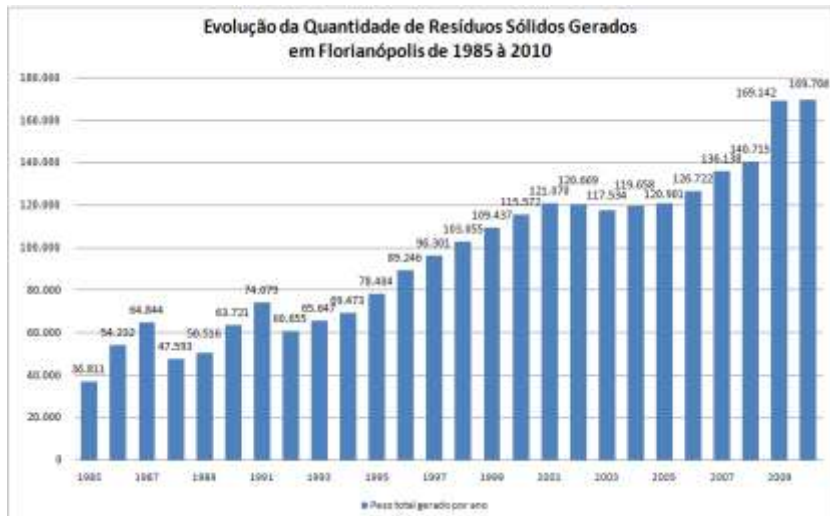


Gráfico 1 - Evolução da quantidade de resíduos sólidos gerados em Florianópolis.

Fonte: COMCAP, 2011.

A Associação de Coletores de Materiais Recicláveis – ACMR é a responsável pela triagem da porcentagem majoritária do material seletivo coletado no município de Florianópolis. Esta localiza-se anexa à Companhia Melhoramentos da Capital – COMCAP, empresa responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana do município. A associação possui cerca de 80 colaboradores e tria uma média de 530 toneladas de material por mês.

Sendo assim, a finalidade do projeto é estabelecer um formulário de orientação para o desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS para organizações de catadores de materiais recicláveis e posteriormente elaborar um PGRS para a Associação de Coletores de Materiais Recicláveis de Florianópolis.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Subsidiar a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, a fim de facilitar a realização dos mesmos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar ferramenta de apoio para o desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis;
- Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para uma organização de catadores de materiais recicláveis do município de Florianópolis.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos caracterizam-se como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, de 1987, da ABNT, conceitua os resíduos sólidos como sendo todos aqueles resíduos nos estados sólidos e semissólidos que resultam da atividade da comunidade de origem, os quais podem ser: industrial, doméstico, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição ou agrícola. Incluem-se ainda, os lodos gerados em estações de tratamento de água e de esgoto, resíduos gerados em equipamentos de instalações de controle da poluição e líquidos que não possam ser lançados na rede pública de esgotos.

3.1.1. Classificação

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua origem e de acordo com o seu grau de periculosidade.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), no artigo nº 13, caracteriza os Resíduos Sólidos de acordo com a sua origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas

- atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
 - f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
 - g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
 - h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
 - i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
 - j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
 - k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Bidone e Povinelli (1999) classificam os resíduos de acordo com o seu grau de degradabilidade:

- a) Facilmente degradáveis: matéria orgânica dos resíduos sólidos de origem urbana;
- b) Moderadamente degradáveis: papeis, papelão e material celulósico;
- c) Dificilmente degradáveis: pedaços de pano, retalhos, aparas e serragens de couro, borracha e madeira;
- d) Não degradáveis: vidros, plásticos, metais, pedras, terra, entre outros.

Quanto ao grau de periculosidade dos resíduos sólidos, a NBR 10.004 (ABNT, 1987) estabelece cinco critérios de classificação dos resíduos:

1. Inflamabilidade
2. Corrosividade
3. Reatividade
4. Toxicidade
5. Patogenicidade

Caso ocorra dificuldade no enquadramento dos resíduos em relação à sua periculosidade, a NBR 10.004 (ABNT, 1987) estabelece a necessidade de ensaios tecnológicos para a avaliação da concentração de elementos que conferem periculosidade aos resíduos. Esses ensaios são estabelecidos pelas normas NBR 10.005 – Lixiviação de resíduos, NBR 10.006 – Solubilização de resíduos e NBR 10.007 – Amostragem de resíduos.

A partir dos ensaios e da classificação dos resíduos quanto ao seu grau de periculosidade, a NBR 10.004 (ABNT, 1987) os enquadra de acordo com as classes a seguir:

- Resíduos classe I – perigosos

Classificam-se como os resíduos que apresentem grau de periculosidade.

- Resíduos classe II – não perigosos

Resíduos classe II A – não inertes

Classificam-se como os resíduos que não se enquadram na classificação de resíduos de classe I ou de resíduos de classe II B. Os resíduos de classe II A podem apresentar propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.

Resíduos classe II B – inertes

Classificam-se como quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato com a água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

3.1.2. Caracterização dos resíduos sólidos

As características dos resíduos sólidos podem variar em função de diversos aspectos, como: sociais, econômicos, tecnológicos, culturais, geográficos e climáticos. Ou seja, os mesmos fatores que diferenciam as comunidades entre si e as cidades (IBAM, 2001).

Sendo assim, para se gerenciar os resíduos sólidos de uma cidade ou região, é essencial que ocorra, primeiramente, uma caracterização dos resíduos gerados. Não somente no tempo presente, como também prevendo situações futuras com bases em dados históricos da região. As características dos resíduos sólidos evidenciam-se importantes para a determinação da capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final, assim como para auxiliar na escolha dos tipos de tratamento de resíduos sólidos a serem adotados (AQUINO, 2007).

3.1.3. Acondicionamento e armazenamento

O acondicionamento correto dos resíduos sólidos representa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada (IBAM, 2001).

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, realizado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, a importância do acondicionamento adequado está em evitar acidentes e a proliferação de vetores, minimizar o impacto olfativo e visual, reduzir a heterogeneidade dos resíduos e facilitar a coleta.

Segundo o mesmo autor, nas cidades brasileiras a população utiliza os mais diversos tipos de recipientes para acondicionamento, entre eles:

- Vasilhames metálicos ou plásticos;
- Sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo;
- Caixotes de madeira ou papelão;
- Latões de óleo, algumas vezes cortados ao meio;
- Contêineres metálicos ou plásticos, estacionários ou sobre rodas;
- Embalagens feitas de pneus velhos.

O IBAM (2001) ressalta também a importância do acondicionamento correto dos resíduos em virtude da atratividade que exercem para os animais. Principalmente em áreas carentes e onde há menor densidade populacional, em geral, há uma maior quantidade de animais soltos como cavalos, porcos, cães e ratos. Estes animais costumam rasgar os sacos e espalhar o lixo pelo local. Para reduzir isto, o autor traz algumas recomendações:

- A prefeitura promova regularmente ações de apreensão dos animais domésticos, estudando, inclusive, a possibilidade de esterilização dos mesmos;
- A coleta das áreas carentes seja efetuada com maior frequência;
- A população desses locais seja instruída a colocar as embalagens em locais mais altos;
- Sejam providenciados contêineres plásticos para acondicionamento do lixo;
- O órgão de limpeza urbana se encarregue do combate aos ratos.

A Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004) cita algumas maneiras corretas de acondicionamento de resíduos, divididas pela origem do resíduo:

- a) Resíduos domiciliares: recipientes rígidos e herméticos, sacos plásticos descartáveis, contêiner coletor ou intercambiável;
- b) Resíduos de varrição: sacos plásticos descartáveis, contêiner coletor ou intercambiável, caixas subterrâneas, recipientes basculantes, contêineres estacionários;
- c) Feiras livres e eventos: recipientes basculantes, contêineres estacionários, tambores de 100/200L, cestos coletores de calçadas.
- d) Entulhos e poda: contêineres estacionários;
- e) Resíduos dos Serviços de Saúde: sacos plásticos confeccionados com material incinerável para os resíduos comuns; recipientes feitos com material incinerável como polietileno rígido, papelão ondulado ou outro material com as mesmas características, para acondicionamento dos resíduos infectantes.
- f) Matadouros e estábulos: devem ser coletados e transportados para o destino final, ou acondicionados em contêineres estacionários.

3.1.4. Coleta e transporte

Coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à

disposição final. Coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar (IBAM, 2001).

A coleta regular se faz necessária para que não ocorra acúmulo de RSU nas residências e vias públicas, evitando problemas de saúde pública que certamente ocorrerão pela permanência dos resíduos na cidade. Em função disso é importante que a mesma tenha como meta atender toda a população, pois, na hipótese de não haver coleta em alguma região da cidade, os resíduos sólidos produzidos serão lançados em terrenos baldios, junto às drenagens e outros locais impróprios.

IBAM (BRASIL, 2001) afirma, também, que os roteiros de coleta devem ser planejados de tal forma que os caminhões comecem seu trabalho no ponto mais distante do local de destino do lixo e, com a progressão do trabalho, se movam na direção daquele local, reduzindo as distâncias e o tempo de percurso. Os itinerários de coleta devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivos, isto é, ao longo dos quais não há coleta.

O Manual do Saneamento, FUNASA (2004), classifica os tipos de serviços de coleta de resíduos sólidos como:

- Coleta domiciliar: compreende a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e estabelecimentos comerciais;
- Coleta de feiras livres, calçadas, praias e estabelecimentos públicos;
- Coleta de resíduos de serviços de saúde;
- Coleta especial: contempla os resíduos não recolhidos pela coleta regular;
- Coleta seletiva: visa recolher os resíduos segregados na fonte. Esse tipo de coleta está relacionado com a reciclagem e executado por um plano específico;
- Coleta dos estabelecimentos industriais: deve ser diferenciada da regular e da especial.

3.1.5. Tratamento e destinação final

ReCESA (2007) define tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou em local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou

biologicamente estável. As principais formas de tratamento empregadas aos resíduos são: reciclagem, incineração, compostagem e aterro sanitário.

De acordo com IBAM (2001), o tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

a) Reciclagem

De acordo com o IPT (2000), a reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pela qual, materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, separados e processados para serem utilizados como matéria prima na manufatura de novos produtos. Grande parte dos materiais descartados como resíduos podem ser reciclados, dentre eles destacam-se os diversos tipos de papel (com exceção dos descartáveis) vidros, metais, plásticos, borrachas e outros.

Vantagens da reciclagem: preservação de recursos naturais, economia de energia, economia de transporte (pela redução de material que é enviada ao aterro sanitário), geração de emprego e renda, conscientização da população para as questões ambientais.

b) Incineração

De acordo com a NBR 11.175 (ABNT, 1990), incineração caracteriza-se como o processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

A incineração é um processo de queima, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas. Normalmente, o excesso de oxigênio empregado na incineração é de 10 a 25% acima das necessidades de queima dos resíduos (IBAM, 2001).

c) Compostagem

A compostagem pode ser definida como uma biooxidação aeróbia exotérmica de um substrato orgânico heterogêneo, no estado sólido, caracterizado pela produção de CO₂, água, liberação de substâncias minerais e formação de matéria orgânica estável (FERNANDES *et al.*, 1999).

Bidone e Povinelli (1999) caracterizam a compostagem como um processo biológico aeróbio e controlado, de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem.

Na prática, isto significa que, a partir de resíduos orgânicos com características desagradáveis (odor, aspecto, contaminação por microrganismos patogênicos), o processo transforma estes resíduos em composto, que é um insumo agrícola, de odor agradável, fácil de manipular e livre de microrganismos patogênicos (FERNANDES *et al.*, 1999).

Os componentes orgânicos biodegradáveis passam por etapas sucessivas de transformação sob a ação de diversos grupos de microrganismos, resultando num processo bioquímico altamente complexo (FERNANDES *et al.*, 1999).

d) Aterro Sanitário

A NBR 8.419, (ABNT, 1992), define aterro sanitário como técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

Aterro sanitário é uma forma de disposição final de resíduos sólidos no solo, enquadrada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas para aterros, esta maneira proporciona o confinamento seguro dos resíduos (BIDONE E POVINELLI, 1999).

A Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), classifica o aterro sanitário como forma de disposição final ambientalmente adequada, a qual deve seguir normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

3.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS é um mecanismo criado com o objetivo de promover a sustentabilidade das operações de gestão de resíduos sólidos, assim como preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população, contribuindo com soluções para os aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos na questão (COMCAP, 2011).

O Plano caracteriza-se como um instrumento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e constitui parte integrante dos sistemas de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos.

Maroun (2004) acredita que para a implantação de um PGRS, devem-se adotar os mesmos preceitos adotados na elaboração de qualquer plano de gestão, ou seja, deve-se realizar um planejamento, constituído por objetivos e metas; programar e operar as etapas do plano; verificar e propor ações corretivas e, por fim, revisar o sistema de gestão.

O art. 56 do Decreto nº 7.040, que regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), dispõe que os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

3.3. ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL

A grave crise social existente no país tem levado um número cada vez maior de pessoas a buscar a sua sobrevivência através da catação de materiais recicláveis existentes no lixo domiciliar. Os catadores trabalham nas ruas, vazadouros e aterros de lixo (IBAM, 2001).

Segundo IBAM (2001), as principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

- Geração de emprego e renda;
- Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;
- Redução das despesas com os programas de reciclagem;

- Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;
- Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro sanitário pelo sistema de limpeza urbano municipal. Essa economia pode e deve ser revertida às cooperativas de catadores, não em recursos financeiros, mas em forma de investimentos em infraestrutura (galpões de reciclagem, carrinhos padronizados, prensas, elevadores de fardo, uniformes), de modo a permitir a valorização dos produtos catados no mercado de recicláveis.

3.3.1. Cooperativas

O instrumento legal que regula as cooperativas é a Lei nº 5.764/1971, a qual define as cooperativas como: sociedades de pessoas, com forma e natureza civil, não sujeitas à falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades por características como adesão involuntária; neutralidade política e indiscriminação religiosa, racial e social; prestação de assistência aos associados, e, quando previsto nos estatutos, aos empregados da cooperativa; entre outras.

Já a Organização Internacional do Trabalho - OIT (*apud* CONCEIÇÃO, 2003) define cooperativa como uma associação de pessoas que se uniram voluntariamente para realizar objetivo comum, através da formação de uma organização administrativa e controlada democraticamente, realizando contribuições equitativas para o capital necessário e aceitando assumir de forma igualitária os riscos e benefícios do empreendimento no qual os associados participam ativamente.

Veiga e Fonseca (2001) descrevem os tipos de cooperativismo: agropecuário, crédito, educacional, trabalho, produção, saúde, consumo, habitacional, mineral, especial e serviço. Os mesmos autores afirmam que as vantagens das formações de cooperativas se devem a aumento da produtividade, a aquisição de suprimentos a preços menores, a venda de preços maiores, a melhores condições na obtenção de crédito, eliminação de intermediários, maior diversificação das atividades, cria e fortalece laços de amizade e solidariedade social.

3.3.2. Associações

A Lei nº 10.406/2002 define associação como uma pessoa jurídica de direito privado constituída pela união de pessoas que se organizam para fins não econômicos. Porém, isso não significa que as associações são proibidas de realizar atividades econômicas, é permitido para que a associação obtenha fundos necessários para a implementação de seus objetivos.

Aquino (2007) afirma que apesar de não existir nas associações a formalização de princípios, elas normalmente baseiam-se no cooperativismo. As vantagens que motivam a formação de associações são, basicamente, as mesmas que motivam a formação de cooperativas.

3.4. LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) caracteriza a logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A logística reversa vem sendo reconhecida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno de bens ao seu ciclo produtivo de origem ou à sua destinação, como matéria-prima, a outro ciclo produtivo (ADLMAIER E SELLITTO, 2007).

O Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012) atribui que este conjunto de resíduos é constituído por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e, por fim, os agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens.

O mesmo autor define que os equipamentos eletroeletrônicos são de pequeno e grande porte e incluem todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões, pequenos dispositivos como ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores e outros equipamentos dotados, em geral, de controle eletrônico ou

acionamento elétrico. As pilhas e baterias são de várias dimensões, desde os dispositivos de muito pequeno porte até as baterias automotivas.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009 (BRASIL, 2009), os pneus também são de portes variados e têm condições obrigatórias de gestão para as peças acima de 2 kg.

3.5. LEI 12.305/2010

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um instrumento da PNRS, o qual deve ser elaborado pelo gerador e submetido à análise do órgão ambiental.

De acordo com os artigos nº 14, 20 e 21, a PNRS estabelece que:

- São planos de resíduos sólidos:
 - I. O plano nacional de resíduos sólidos;
 - II. Os planos estaduais de resíduos sólidos;
 - III. Os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;
 - IV. Os planos intermunicipais de resíduos sólidos;
 - V. Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;
 - VI. Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.
- Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
 - I. Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;
 - II. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
 - a) Gerem resíduos perigosos;
 - b) Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

- III. As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
 - IV. Os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
 - V. Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.
- Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:
 - I. Descrição do empreendimento ou atividade;
 - II. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
 - III. Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
 - IV. Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
 - V. Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
 - VI. Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
 - VII. Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
 - VIII. Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

- IX. Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

4. METODOLOGIA

As etapas metodológicas utilizadas para a elaboração da ferramenta de apoio ao desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para organizações de catadores de materiais recicláveis são apresentadas no fluxograma a seguir.

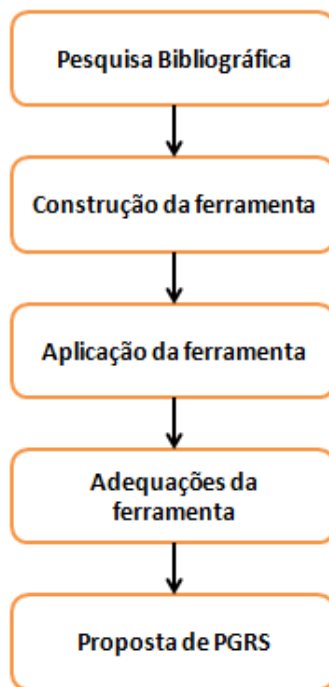


Figura 1 - Etapas da pesquisa.

4.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Tendo-se em vista que, um dos artigos da Lei nº 12.305 aborda sobre os conteúdos mínimos para a elaboração de PGRS, a mesma foi utilizada como base para a elaboração da ferramenta. Além disso, foram

também utilizadas normas técnicas, manuais e outras publicações referentes ao tema.

Utilizou-se, também, o sistema eletrônico oferecido aos estudantes da Universidade federal de Santa Catarina, pela Biblioteca Universitária, para a pesquisa das Normas Técnicas da ABNT.

4.2. CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA

Para criar a ferramenta de apoio à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, foi construída uma planilha através do software Microsoft Excel com os levantamentos dos requisitos mínimos necessários para Planos de Gerenciamentos de Resíduos Sólidos. Tais requisitos encontram-se na Lei nº 12.305, a qual institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Pela pesquisa bibliográfica, foi possível fazer um levantamento de todas as etapas necessárias para a elaboração de um PGRS, as quais são: caracterização da organização, origem dos resíduos, caracterização dos resíduos sólidos, descrição das atividades, entre outras. Tentou-se abordar ao máximo todas as etapas necessárias para a melhor elaboração de um Plano, desde a fase inicial, de diagnóstico, até a fase final, de proposições.

4.3. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

A aplicação da ferramenta foi realizada através de visitas em campo e entrevista com o presidente da associação e outros associados. Foi utilizada uma câmera fotográfica para auxiliar no recolhimento dos dados necessários.

Com a pesquisa em campo adquiriu-se conhecimento a respeito do funcionamento e administração do local de estudo. Unindo a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo, tornou-se possível o aprimoramento da ferramenta.

4.4. ADEQUAÇÃO DA FERRAMENTA

Após a aplicação da ferramenta, foi possível realizar as mudanças necessárias na planilha. Tais mudanças tem a finalidade de

simplificar ao máximo a elaboração de cada etapa necessária do PGRS e também o entendimento do indivíduo que estiver fazendo seu uso.

As mudanças também foram necessárias para adicionar itens que estavam faltando e eliminar itens excedentes.

Dessa forma, alcançou-se a estruturação de um modelo de ferramenta que facilite organizações de catadores de materiais recicláveis na elaboração de seus PGRS.

4.5. PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A proposta de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi elaborada em três etapas: diagnóstico, análise de dados e proposições.

4.5.1. Diagnóstico

Na etapa do diagnóstico, foi realizado um levantamento de todas as informações obtidas com o auxílio da ferramenta elaborada. Para isso, dividiu-se o diagnóstico em três partes:

4.5.1.1. Coleta de dados

Os dados referentes à organização de catadores de materiais recicláveis foram obtidos através de pesquisa em campo no local de análise e também pesquisa bibliográfica.

A coleta dos dados da associação foi feita utilizando-se a ferramenta elaborada, a qual contém os requisitos mínimos, perante a Lei, para a elaboração de planos de gerenciamento e também junto ao Departamento Técnico da COMCAP.

4.5.1.2. Caracterização do local de estudo

Para a definição do local de estudo, considerou-se a necessidade da Associação de Coletores de Materiais Recicláveis - ACMR, de possuírem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Atualmente, a ACMR encontra-se em processo de Licenciamento Ambiental de Operação e um dos requisitos da Fundação do Meio Ambiente – FATMA, para a obtenção de tal licença, é possuir um PGRS.

Portanto, nesta etapa são apresentadas informações obtidas por meio de pesquisas bibliográficas referentes à localização geográfica, área de abrangência, número de colaboradores, atividades desenvolvidas na associação, informações administrativas, parceiros.

4.5.1.3. Caracterização dos resíduos sólidos

A caracterização dos rejeitos da Associação de Coletores de Materiais Recicláveis foi elaborada pela Companhia Melhoramentos da Capital – COMCAP. O documento foi feito em fevereiro de 2012 e servirá como base para a determinação das características dos rejeitos para esta pesquisa.

A metodologia utilizada pela Companhia foi baseada no método aplicado na Pesquisa de Caracterização dos Resíduos Sólidos de Florianópolis, de 1988; e no artigo “A influência da distribuição granulométrica dos componentes dos resíduos urbanos sobre os teores em metais pesados nos compostos orgânicos.”. Sendo assim, as coletas foram realizadas dia 12 de dezembro de 2011 e 08 de fevereiro de 2012, em diferentes pontos de triagem do galpão e encaminhadas para a análise, os sacos foram espalhados e as amostras homogeneizadas.



Figura 2 - Coleta e homogeneização da amostra.

Fonte: COMCAP, 2012.

Para a obtenção do peso específico, separou-se 60 kg do rejeito homogeneizado em seis amostras, em seguida, as amostras foram colocadas soltas em latões de 200L, sem compactação, e pesadas em uma balança digital.



Figura 3 - Preparação das amostras e pesagem dos rejeitos.

Fonte: COMCAP, 2012.

Após as pesagens, as amostras foram todas colocadas sobre uma mesa de triagem e segregadas por tipo de material. Para a separação do material plástico, consultou-se o presidente a ACMR para se tomar conhecimento de como os catadores separavam cada tipo de plástico, e também se considerou a simbologia de classificação de materiais plásticos recicláveis, discriminadas nas embalagens.

Tabela 1 - Tipos de materiais segregados.

Papel
Plástico
Metal
Vidro
Madeira
Couro/Pano
Isopor
Borracha
Rejeito

Fonte: COMCAP, 2012.

4.5.2. Análise de dados

Nesta etapa foi realizada a análise das informações obtidas na coleta dos dados, desde a quantidade de resíduos triados, à informações administrativas da associação.

A análise de dados evidencia-se necessária, pois é neste momento que se poderá estabelecer proposições para um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos da associação.

4.5.3. Proposições

Após o diagnóstico e análise dos resíduos sólidos e dados obtidos, inicia-se a fase de proposições. Esta etapa foi realizada através de consulta a normas técnicas, bibliografias, legislações, projetos da associação e aplicação de conhecimento técnico.

As proposições foram feitas a partir das demandas identificadas na fase de diagnóstico. As alternativas de destinação final foram estabelecidas de maneira que valorize cada tipo de resíduo.

5. RESULTADOS

5.1. ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA

Para apoiar a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos para organizações de catadores de materiais recicláveis, foi construído um *checklist*, Apêndice 1, que aborda os principais itens que devem ser verificados durante o processo de desenvolvimento do plano.

A ferramenta foi dividida em: Dados da Organização, que representam os dados cadastrais como o número do telefone, endereço, nome do presidente, número de associados; Estrutura Física, que representam dados de área, acesso e detalhes construtivos; Diagnóstico; Análise de Dados e Proposições.

Ela foi utilizada para auxiliar o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Associação de Coletores de Materiais Recicláveis da cidade de Florianópolis.

5.2. PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.2.1. Caracterização da área de estudo

A Associação de Coletores de Materiais Recicláveis – ACMR é constituída por migrantes da zona rural da região Oeste de Santa Catarina que, em consequência do êxodo rural, encontraram nas ruas centrais da cidade de Florianópolis uma forma de subsistência por meio da coleta de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

A Associação foi oficializada em 1999 e, inicialmente, ocupou por seis anos o vão da Ponte Pedro Ivo Campos, em Florianópolis. Por questões de segurança, ACMR sofreu pressões para desocupar o local. No entanto, optou pela permanência na atividade de coleta e triagem de resíduos e através de um Termo de Ajuste de Conduta entre a Prefeitura Municipal de Florianópolis, a COMCAP e a ACMR, passou a ocupar um galpão de triagem na comunidade do Itacorubi.

Atualmente, a ACMR absorve o material da coleta seletiva feita pela COMCAP, além de triar material dos convênios com instituições públicas federais e outras doações, condições estas enriquecedoras para

O terreno da associação, cedido através de contrato com a Prefeitura Municipal de Florianópolis, possui um total de 3.100 m², sendo que a área da edificação é de 1.200 m². Apesar de a localidade ser de acesso fácil, o galpão não possui acessos para portadores de necessidades especiais. A edificação é composta por:

- 1 banheiro feminino e 1 banheiro masculino;
- 1 escritório;
- 1 galpão de triagem;
- 1 cozinha/refeitório;
- 1 sala de informática.

Atualmente, o galpão aguarda o início das obras de reforma e ampliação pelo projeto elaborado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis e COMCAP para a captação de R\$ 600 mil. O projeto foi aprovado pela Fundação Nacional da Saúde – FUNASA através do Termo de Compromisso do Programa de Aceleração do Crescimento (TC PAC) nº 722/2009. Para a melhoria do ambiente de trabalho, serão construídos dois novos galpões e as estruturas já existentes passarão por reforma e adaptações. Haverá também proteção dos limites com tela e cerca, pintura das estruturas, melhorias hidrossanitárias e preventivas de incêndio.

5.2.2. Logística do processo produtivo

A logística do processo produtivo da ACMR está representada pelo fluxograma a seguir. Posteriormente, cada etapa será explicada.

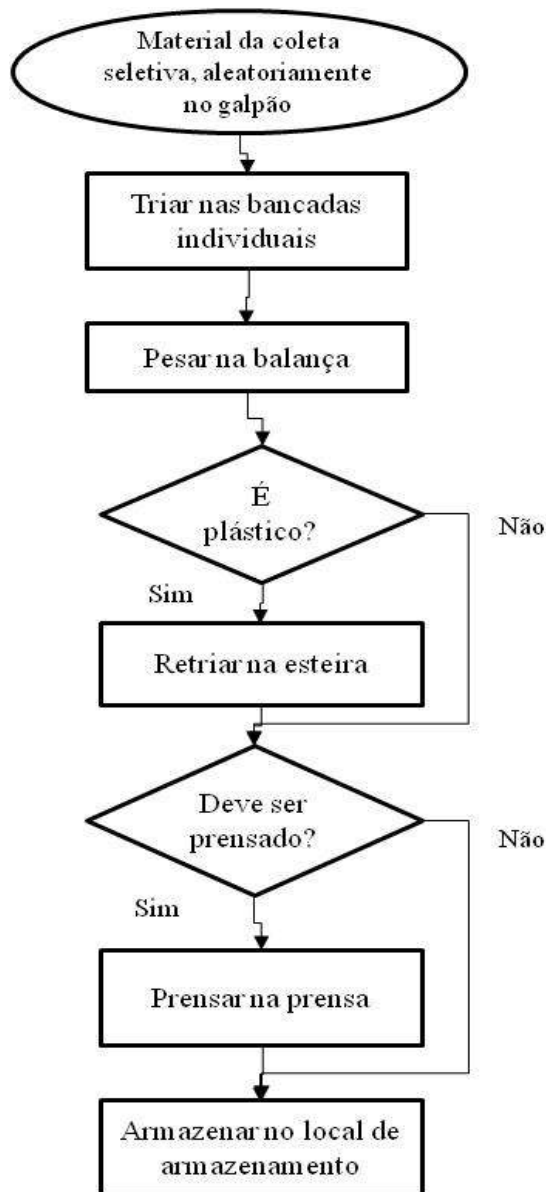


Figura 5 - Fluxograma do processo de triagem.

- a) Origem dos resíduos: os resíduos que são triados na associação de coletores originam da coleta seletiva porta a porta realizada pela COMCAP em todo o município de Florianópolis, e também de parceiros conveniados como Ministério Público, Eletrosul, Justiça Federal.



Figura 6 - Caminhão da coleta seletiva da COMCAP.

Fonte: COMCAP, 2012.

- b) Descarga: a descarga de material dos convênios é realizada no pátio externo da associação e a descarga de material coletado pela COMCAP é realizada pelas quatro entradas existentes no galpão, duas frontais e duas traseiras. A descarga do material é feito no chão e ali permanece até que seja levado para as mesas de triagem.



Figura 7 - Pátio externo da associação.

Fonte: Autor.



Figura 8 - Entradas traseiras do galpão.

Fonte: Autor.

- c) Triagem: a triagem dos materiais, tanto dentro quanto fora do galpão, é realizada nas 36 mesas existentes no local. Os associados recolhem os resíduos do chão utilizando baldes e depositam o material em cima das mesas. Os tipos de materiais triados são: metais (alumínio e ferro), plásticos, papel (papel

branco, papel misto, papelão, tetrapack) e vidro; o restante é enviado para o rejeito, como: tecidos, isopor e às vezes até pilhas, baterias e lâmpadas. Após a triagem desses materiais, o plástico passa por uma segunda triagem, realizada em uma esteira, onde é separado por tipos de plástico como: plástico “duro” (polipropileno - PP), plástico “mole” (poliestireno - PS), policloreto de vinila – PVC, polietileno de alta densidade – PEAD e o politereftalato de etileno - PET. De acordo com o presidente da ACMR, alguns eletroeletrônicos que chegam para a triagem são desmontados e algumas de suas peças são destinadas à reciclagem, porém, o que não é beneficiado, é destinado para o rejeito. Podem ainda haver pneus provenientes da coleta, estes são destinados ao depósito de pneus da COMCAP no CTReS.



Figura 9 - Associados realizando a triagem.

Fonte: Autor.



Figura 10 - Esteira de triagem de plásticos.

Fonte: Autor.

- d) Transporte interno: após a triagem, cada material é levado para pesagem, alguns são prensados e depois destinados para seu local de armazenamento. Este transporte é feito à mão no interior do galpão e externamente há uma tobata para auxiliar o transporte de maiores quantidades de resíduos.
- e) Pesagem: a associação conta com duas balanças, uma localizada entre as entradas frontais e outra localizada entre as entradas traseiras. A pesagem do material é realizada após a triagem, as *bags* contendo os resíduos são colocadas sob a balança e um associado anota a quantidade para posteriormente ser arquivada no controle de saída.



Figura 11 - Balança traseira.

Fonte: Autor.

- f) Prensagem: após a pesagem, os materiais plásticos são levados para a prensagem e enfardamento, os únicos que não são prensados são os plásticos “duros” (polipropileno).
- g) Armazenamento: o armazenamento é a etapa seguinte à prensagem ou à pesagem, depende do tipo de material. Cada um possui seu local próprio para armazenamento. Os papeis são armazenados cada um por seu tipo em caixas estacionárias de 30m³, os plásticos permanecem enfardados e empilhados do lado externo do galpão, o vidro possui um local próprio e os metais permanecem nas bags, também do lado externo do galpão.



Figura 12 - Contêiner armazenando papel branco.
Fonte: Autor.



Figura 13 - Caixa estacionária de armazenamento de papelão.
Fonte: Autor.



Figura 14 - Plásticos antes do beneficiamento.

Fonte: Autor.

5.2.3. Diagnóstico

a) Caracterização dos resíduos sólidos

Como já citado na metodologia, o Departamento Técnico da COMCAP, representada pelos estagiários, realizou a caracterização dos rejeitos da ACMR.

Os rejeitos da associação são provenientes das dependências do galpão, como banheiros e cozinha, e do processo produtivo, que são os materiais que não se encontram em condições para a reciclagem, podendo estar contaminados ou que não possuem compradores.

Em entrevista com o presidente da ACMR, Volmir Rodrigues dos Santos, além de materiais recicláveis, chegam também, misturados, outros tipos de resíduos como pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos eletroeletrônicos. Porém, não há um registro da quantidade específica mensal de cada um destes resíduos. O presidente também informou que há uma quantidade considerável de isopor, porém este não é triado devido à dificuldade de encontrar compradores.

A Tabela 2 demonstra que o rejeito gerado pela associação, quando não compactado, ocupa um grande volume, seja no transporte

ou no aterro sanitário. De acordo com os dados obtidos mostrados na tabela 2, praticamente 50 Kg desse rejeito ocupa um volume de 1m³.

Tabela 2 - Peso específico dos rejeitos.

Peso Específico				
Amostras	Contentor vazio (200L)	Contentor + amostra	Amostra	Peso Específico
	Kg	Kg	Kg	Kg/m³
1	13,75	23,75	10	50
2	13,75	23,95	10,2	51
3	13,75	24,2	10,45	52,25
4	13,75	24,1	10,35	51,75
5	13,75	23,5	9,75	48,75
6	13,75	25,7	11,95	59,75
Média	13,75	24,20	10,45	52,25

Fonte: COMCAP, 2012.

A tabela 3 representa a quantidade de cada tipo de resíduo encontrado nos rejeitos da associação. Pode-se observar que a maior quantidade de material é representada pelos plásticos.

Tabela 3 - Análise gravimétrica do rejeito.

Tipo de Material	Peso	Porcentagem
	kg	%
Papel	9,10	14,5
Plástico	11,75	18,7
Metal	2,05	3,3
Vidro	3,70	5,9
Madeira	3,30	5,3

Tipo de Material	Peso	Porcentagem
	kg	%
Isopor	2,05	3,3
Pano	6,95	11,1
Borracha	2,25	3,6
Rejeito secundário	21,55	34,4
TOTAL	62,7	100

Fonte: COMCAP, 2012.

De acordo com COMCAP (2012), dentre os objetos encontrados nos rejeitos, havia sacolas plásticas, embalagens laminadas de biscoito e sucos, lonas, copos e pratos descartáveis, embalagem de alimentos, plástico bolha, adesivos, cartelas de comprimidos, escovas e pastas de dente, copos de iogurte e laticínios, cd's, entre outros.

O Papel Misto também demonstrou representatividade, apresentando 12,7% do total da amostra. Na sua composição havia quantidade considerável de papel picado, cartolinas, papelão, etiquetas de roupa, notas fiscais, entre outros. Notou-se também presença considerável de papel contaminado por resíduos orgânicos, os quais dificultam o manuseio e tornam o material não reciclável (COMCAP, 2012).

Os rejeitos secundários foram considerados como sendo os resíduos sanitários e orgânicos, adesivos, filtros de ar automotivos, rolhas, areia, guardanapos, papel e plástico contaminado, entre outros.

b) Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos gerados e recebidos na associação foram classificados respeitando a NBR 10.004/04. A tabela a seguir representa a classificação.

Na classificação foram consideradas as propriedades de cada tipo de material em momento de amostragem para ensaios de solubilidade, degradabilidade e combustibilidade.

Tabela 4 - Classificação dos resíduos sólidos triado.

Material	Classificação
-	NBR 10.004
Papéis	Classe II-A e Classe II-B
Plásticos	Classe II-A e Classe II-B
Metais	Classe I e Classe II-B
Vidros	Classe II-A e Classe II-B
Madeira	Classe II-B
Isopores	Classe II-A e Classe II-B
Panos	Classe II-B
Borrachas	Classe II-B
Orgânicos	Classe II-A
Lâmpadas	Classe I
Pilhas/Baterias	Classe I
Eletro-eletrônicos	Classe I e Classe II-B
Tintas	Classe I

Fonte: Autor.

c) Quantitativo dos resíduos gerados

Após a compreensão do processo produtivo da associação, é possível identificar as fontes geradoras de resíduos e quantificá-las. A tabela abaixo representa a quantidade de resíduos recicláveis destinados à triagem e também a quantidade que foi rejeitado durante o ano de 2012.

Tabela 5 - Quantidade de entrada de materiais recicláveis e de saída de rejeitos da ACMR, em kg.

JANEIRO			FEVFEREIRO			MARÇO		
Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito
616.490	179.530	29,1	610.900	117.070	19,2	619.150	130.910	21,1
ABRIL			MAIO			JUNHO		
Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito
504.640	137.000	27,1	565.400	154.870	27,4	506.660	136.390	26,9
JULHO			AGOSTO			SETEMBRO		
Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito
531.920	118.400	22,3	586.770	159.560	27,2	434.560	98.950	22,8
OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito	Entrada	Rejeito	% Rejeito
458.895	141.990	30,9	507.265	129.460	25,5	477.220	115.810	24,3

*Unidade: kg

Fonte: COMCAP, 2012.

Conforme pode-se observar pela tabela, no ano de 2012, a porcentagem média de rejeitos enviados para o aterro sanitário foi de 25,4%. Este valor encontra-se alto, considerando-se que todo material que é rejeitado ocupa um grande volume e é destinado para o aterro sanitário. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município tem como meta, até 2015, que este valor diminua em pelo menos 10%.

A quantidade média mensal de cada resíduo triado em 2012 está representada na tabela 6.

Tabela 6 - Média mensal de material reciclável em 2012.

Material	Média Mensal
-	kg
Plástico Duro (PP)	38.291
Papelão	93.544
Papel Misto	97.051
Papel Branco	33.341
Plástico Mole (PS)	19.682
Ferro	19.883
Tretapack	9.757
PET	209
Vidro	80.000
Alumínio	6.200

Fonte: ACMR.

Os banheiros e a cozinha são outras fontes geradoras de resíduos da associação. Almoçam no local, em média, 70 pessoas por dia, os restos de comida são destinados ao rejeito, assim como o lixo dos banheiros. De acordo com ABRELPE (2011), a geração per capita de resíduos sólidos na região sul, em 2011, foi de 0,887 kg/hab/dia. Considerando-se que os associados passam a maior parte do dia na associação, tem-se uma produção de 62 kg/dia de rejeito gerados pelos catadores nos banheiros e na cozinha.

Tabela 7 - Estimativa de geração per capita dos associados.

Produção per capita	Associados	Geração por dia
kg/hab/dia	-	kg/dia
0,887	70	62

Fonte: Autor.



Figura 15 – Local de armazenamento dos rejeitos da ACMR.

Fonte: Autor.

d) Responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos

A origem dos materiais triados na associação é da coleta seletiva realizada pela COMCAP, órgão da prefeitura, e também de empresas conveniadas. A logística que envolve todo o processo produtivo do galpão é acompanhada pelos integrantes do quadro administrativo da associação, o qual possui 1 presidente, 6 diretores executivos, 6 suplentes e 1 secretária. Os rejeitos são coletados pela COMCAP e destinados ao aterro sanitário da Proactiva no município de Biguaçu.

e) Equipamentos envolvidos

Para o gerenciamento dos resíduos sólidos triados no galpão, são utilizados os seguintes equipamentos:

- 2 balanças;
- 2 prensas;
- 1 esteira;
- 2 elevadores de carga;
- 1 picador de papel;
- 36 mesas de triagem;
- 1 tobata.



Figura 16 - Prensa.

Fonte: Autor.



Figura 17 - Elevador de carga.

Fonte: Autor.



Figura 18 - Balança.

Fonte: Autor.



Figura 19 - Tobata.

Fonte: Autor.



Figura 20 - Mesa de triagem.

Fonte: Autor.

5.2.4. Novo layout/fluxograma

O galpão de triagem da ACMR aguarda o início das obras de reforma e ampliação. Em 2009, através de uma chamada pública pela Portaria nº 1.010 de 3 de setembro de 2009 da Fundação Nacional da Saúde, onde o proponente foi a Prefeitura Municipal de Florianópolis, foi acordado um termo de compromisso para o projeto de reforma do centro de triagem.

O projeto do novo layout e fluxograma do processo produtivo foi desenvolvido pela COMCAP, Prefeitura Municipal de Florianópolis e o Grupo de Estudos em Lean – GLean da UFSC.

As obras consistem na ampliação das instalações para o processamento do material reciclado, desde a descarga, passando pela triagem, pesagem, prensagem, armazenamento e beneficiamento dos mesmos. Esses procedimentos são, atualmente, realizados em um galpão e em áreas descobertas no próprio local.

Para a melhoria do ambiente de trabalho, serão construídos dois novos galpões e as estruturas já existentes passarão por reforma e adaptações. O principal objetivo das melhorias propostas é melhorar a forma e condições de trabalho dos associados a fim de aumentar a

produtividade reduzindo os esforços, eliminar desperdícios e como consequência aumentar a renda dos catadores da associação.

De acordo com COMCAP (2011), as obras serão divididas em quatro etapas:

- Pátio externo – melhorias nos arredores dos galpões e instalação de subcoletores de esgoto e da rede interna coletora de esgotos;
- Galpão de descarga – construção de uma estrutura nova que será destinada exclusivamente para descarga;
- Galpão de triagem – melhorias da estrutura e logística, para que neste possam ser realizadas as atividades de triagem em sua plenitude;
- Galpão de beneficiamento – construção de uma estrutura que será destinada exclusivamente às atividades de prensagem de materiais e armazenamento.

Com a ampliação da central de triagem, a logística do processo será alterada, assim como o layout do galpão. O material que chegará pela coleta seletiva será descarregado no galpão de entrada, o qual terá uma altura de até 2 metros e capacidade para estocar 23 toneladas de material. Do galpão de entrada o material será levado por duas esteiras elétricas inclinadas que irão descarregar os materiais em bags.

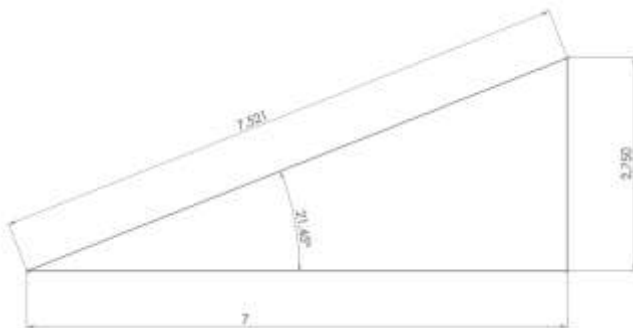


Figura 21 - Representação da esteira.

Fonte: Glean, 2012.

O material, após ser colocado no bag, aguardará até que um abastecedor o leve para as bancadas no galpão de triagem pelas laterais

do galpão. O transporte das bags até as bancadas de triagem será feito por paleteiras.



Figura 22 - Representação de uma paleteira.

Fonte: GLean, 2012.

A nova logística de triagem eliminará a retriagem do plástico e todos catadores trabalharão em equipe, o beneficiamento será dividido igualmente entre os colaboradores.

O novo galpão de triagem contará com 16 bancadas com 4 catadores em cada, triando uma média de 5 materiais individualmente. Para o layout foram definidos os locais reservados para cada tipo de material, os contentores adequados e a disposição destes ao redor da mesa de triagem.

A chegada dos materiais será feita por três bags, posteriormente esse material será triado pelas 4 pessoas representadas pelo P1, P2, P3, P4 (figura 23). Os contentores, representados por cores diferentes, irão possuir tamanhos diferenciados, como representado na figura 23, para que possam se adequar ao volume e quantidade de chegada de cada material. No caso, por exemplo, das tampinhas de garrafas, estas irão ocupar pouco espaço, logo terão a necessidade de apenas um saquinho plástico na frente da bancada (cor amarela). No caso do papelão, este será armazenado em um bag, como representado na parte inferior da figura. Os círculos na cor azul escura representam os galões plásticos, o de cor azul clara representa uma lixeira que servirá para o armazenamento do vidro e já os semicírculos de cor verde representam sacos de lixo de 250 litros, os quais ficarão dispostos fixos na bancada e em alguns galões (GLean, 2012).

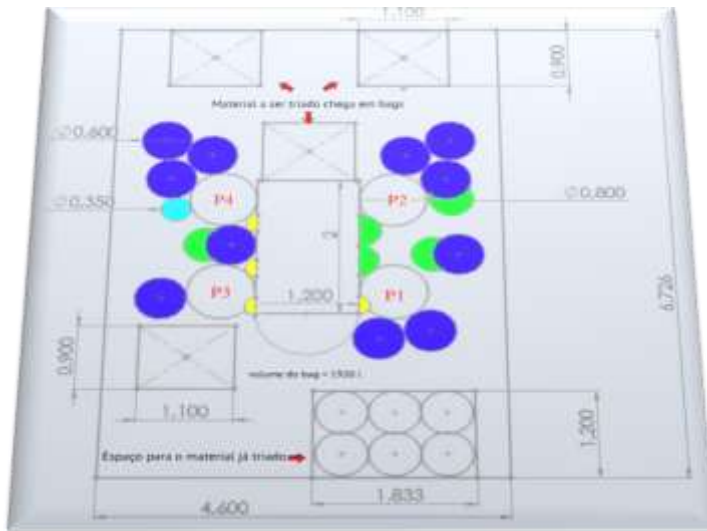


Figura 23 - Layout da bancada.

Fonte: GLean, 2012.

Os materiais triados serão levados através do corredor central do galpão, por pessoas responsáveis pela movimentação, para a pesagem na balança, de onde partirão para a estocagem de material a ser prensado, caso seja um material que necessite desse processo, ou caso não necessite, irão direto para os locais de armazenamento. Esta movimentação será através de carrinhos.

Na área de trás do terreno será construído um novo galpão destinado à etapa de beneficiamento. Neste local ficarão os contêineres de armazenamento dos resíduos já triados e a prensa. No pátio externo ao galpão ficarão 5 contêineres, uma baía destinada aos vidros e uma aos rejeitos, no pátio externo permaneceram também os resíduos já prensados e enfardados.

Serão reformados também os dois banheiros e o escritório. Atualmente, a associação conta apenas com 4 extintores preventivos contra incêndios, sendo alguns dos materiais recicláveis altamente inflamáveis, por isso serão instalados hidrantes para melhorar a segurança no local. A figura no Anexo A representa a configuração do novo layout da central de triagem da ACMR.

5.2.5. Proposições e soluções

A partir do diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos na associação, podem-se observar algumas falhas que podem ser sanadas pela obtenção de novas atitudes.

A reforma prevista para o galpão provocará uma grande mudança no atual sistema de gerenciamento, como: melhorias no processo de descarga do material no galpão e abastecimento das bags destinadas às bancadas; aprimoramento do sistema de triagem, o qual aumenta a eficiência e diminui a geração de rejeitos; organização do galpão; locais adequados para o armazenamento dos resíduos; aprimoramento no transporte interno dos materiais e outros.

Conforme apresentado no diagnóstico, os resíduos perigosos, como pilhas, baterias e lâmpadas, que são encontrados na triagem, estão sendo destinados para o aterro sanitário. Conforme a NBR 12.235/1992, que trata do armazenamento de resíduos sólidos perigosos, os resíduos perigosos devem ser armazenados em local que não altere a qualidade e a quantidade do resíduo. A norma indica que o acondicionamento de tais resíduos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques ou a granel.

Portanto, propõe-se que tais resíduos sejam triados e armazenados em local adequado para posterior destinação final ambientalmente adequada. O local de armazenamento de pilhas e baterias deve ser resistente, devido ao peso do material que ali será depositado, em local seco e coberto. As caixas devem ser de materiais não condutores de eletricidade, podendo ser plásticas e rotuladas a fim de informar o tipo de material que ali está depositado.

As lâmpadas devem ser armazenadas separadas das pilhas e baterias, seus locais de armazenamento devem ser secos e cobertos e os recipientes devem proteger as lâmpadas contra impactos mecânicos e devem ser devidamente rotulados.

Propõe-se também que seja criado um local para armazenamento de eletroeletrônicos, tintas e outros produtos químicos que podem chegar misturados aos materiais recicláveis.

A destinação final destes resíduos deve ser feita em parceria com empresas devidamente licenciadas para tal fim. A Lei nº 12.305 estabelece que os fabricantes devem ser responsáveis pelo recolhimento

dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso e destiná-los adequadamente. Portanto, a associação deve entrar em contato com os fabricantes para que o destino final seja ambientalmente correto.

Propõe-se que seja desenvolvido um programa de educação ambiental com os associados através de dinâmicas de grupo, vídeo aulas e principalmente que explicita a importância de seu trabalho perante a população e o meio ambiente. Tal programa deve ser acompanhado por profissional habilitado que os incentive.

Percebe-se que a desorganização do trabalho, distribuição de tarefas e ambiente de trabalho insalubre tem rebate na produção. A falta de utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI expõe o associado a acidentes de trabalho e, conseqüentemente, a desproteção social, visto que a maioria não contribui mensalmente para o INSS. Portanto, faz-se necessário o incentivo a utilização de EPI's e a conscientização para a contribuição a Previdência Social.

A partir disto,também vê-se necessário a importância da formalização de contrato com a prefeitura, com o objetivo de incentivar e reconhecer o trabalho da associação.

Faz-se necessário o planejamento de um local para armazenamento correto dos rejeitos. Observou-se que estes são depositados em local descoberto e sem impermeabilização do solo.

Por fim, para que o gerenciamento dos resíduos da associação seja contínuo, propõe-se que o plano seja revisado a cada 2 anos.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo permitiu concluir que se fazem necessárias as ações de planejamento da entrada dos resíduos, acondicionamento, triagem, armazenamento e destinação final ambientalmente adequados, ou seja, o correto gerenciamento dos resíduos sólidos. A quantidade de resíduos gerados e administrados representa um impacto significativo ao meio ambiente, caso tais ações não sejam estabelecidas.

Através do controle dos fluxos de entrada, geração e saída de resíduos sólidos, podem-se obter melhores resultados no desempenho administrativo da associação.

Sendo assim, o acompanhamento deste gerenciamento, seguido por um plano adequado, são imprescindíveis para a redução dos riscos ao meio ambiente e à saúde humana, garantindo a conformidade com a legislação.

Pode-se, portanto, concluir a construção da ferramenta e assim elaborar o Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos da Associação de Coletores de Materiais Recicláveis.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. São Paulo, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

_____. **NBR 11.175**: incineração de resíduos sólidos perigosos – padrões de desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

_____. **NBR 12.235**: armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BIDONE, F.R.A; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 1999. 120 p. : il.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3. ed. rev. – Brasília: FUNASA, 2004. 480p.

BRASIL. **Decreto nº 7.404** de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

BRASIL. **Lei nº 5.764**, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.

COMCAP – COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL - Departamento Técnico. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Florianópolis/SC. 2011.

COMCAP – COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL - Departamento Técnico. **Caracterização do Rejeito da ACMR.** Florianópolis/SC. 2012.

COMCAP – COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL - Departamento Técnico. **Memorial Descritivo – Reforma e ampliação do galpão de triagem da ACMR – TC PAC nº722/2009.** Florianópolis/SC. 2011.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM, **Manual de Gerenciamento Integrado de Reíduos Sólidos.** CEMPRE. São Paulo, 2010.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº. 416 de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

CONCEIÇÃO, M. M. **Os empresários do lixo:** um paradoxo da modernidade. Campinas, SP: Átomo, 2003. 193 p.

FERNANDES, F. **Manual prático de compostagem de biossólidos.** Londrina. PROSAB.1999.

GIL, A. C., **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5 ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

GLean – Grupo de Estudos em Lean. **Memorial Descritivo – Layout ACMR, relatório e análises.** UFSC, 2012.

GOOGLE MAPS. Disponível em <<https://maps.google.com.br/maps?hl=en&tab=wl>>. Acessado em 10 de janeiro de 2013.

IPT. Instituto de Pesquisa Tecnológica. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado.** IPT/CEMPRE, São Paulo, 2000. 180p.

MAROUN, C. A., Sistema FIRJAN. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo.** Rio de Janeiro: GMA, 2006. 28p.

Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro... [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

Resíduos sólidos: plano de gestão de resíduos sólidos urbanos: guia do profissional em treinamento: nível 2. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte: ReCESA, 2007. 100 p.

APÊNDICE 1 – Ferramenta de apoio à elaboração de PGRS de organizações de catadores de materiais recicláveis

**FERRAMENTA DE APOIO À ELABORAÇÃO DE PGRS DE ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS**

PRESTADORA:		DATA:
DADOS DA ORGANIZAÇÃO		
1	NOME DA ORGANIZAÇÃO:	
2	ENDEREÇO:	
3	BAIRRO:	TELEFONE:
4	CIDADE:	CEP:
5	DIAS E HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:	
6	NOME DO PRESIDENTE:	
7	NÚMERO DE COLABORADORES:	
8	MÉDIA DE IDADE DOS COLABORADORES:	
9	POSSUI RELAÇÃO COM A PREFEITURA?QUAL?	
10	ANO DE FUNDAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO:	
11	BREVE HISTÓRICO DA ORGANIZAÇÃO:	
12	QUAL A RENDA MÉDIA PER CAPITA?	
13	QUAL A PRODUTIVIDADE MENSAL PER CAPITA?	
14	OS ASSOCIADOS POSSUEM SEGURIDADE SOCIAL?	
15	POSSUI LICENÇA AMBIENTAL?QUAL?	

ESTRUTURA FÍSICA			
16	ÁREA DO TERRENO:		
17	ÁREA DA EDIFICAÇÃO:		
18	O LOCAL POSSUI SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO?		
19	O LOCAL POSSUI ACESSO A PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS?		
20	QUAIS CÔMODOS FAZEM PARTE DA EDIFICAÇÃO?		
21	LOCALIZAÇÃO DE FÁCIL ACESSO?		
		SIM	NÃO
DIAGNÓSTICO			
22	QUAL A ORIGEM DOS RESÍDUOS?		
23	QUAL O TIPO DE COLETA?		
24	ONDE E COMO É REALIZADA A DESCARGA?		
25	ONDE E COMO SÃO ACONDICIONADOS OS RESÍDUOS?		
26	QUAL É O TIPO DE TRIAGEM, MESAS OU ESTEIRAS?		
27	QUAIS RESÍDUOS SÃO TRIADOS?		
28	QUAL A FORMA DE TRABALHO?A ARRECADAÇÃO DAS VENDAS É DIVIDIDA IGUALMENTE ENTRE TODOS OS ASSOCIADOS?		
29	COMO É FEITA A PESAGEM?		
30	ONDE E COMO SÃO ARMAZENADOS?		

31	COMO É REALIZADO O TRANSPORTE INTERNO DOS MATERIAIS?
32	COMO É FEITA A PRENSAGEM DOS MATERIAIS?
33	QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS POR CADA ETAPA DO PROCESSO?
34	OS CATADORES UTILIZAM EPI's?QUAIS?
35	QUAL A FREQUENCIA E TIPOS DE ACIDENTES DE TRABALHO?
36	QUAL A MÉDIA MENSAL DE MATERIAL TRIADO?
37	QUAL A PORCENTAGEM DE REJEITOS?
38	QUAIS EQUIPAMENTOS SÃO UTILIZADOS NA ORGANIZAÇÃO?
39	QUAIS SÃO AS UNIDADES INTERNAS GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS?QUAL A QUANTIDADE?
40	CARACTERIZAÇÃO DOS REJEITOS:
PESO TOTAL DA AMOSTRA:	
NÚMERO DE AMOSTRAS:	

a)PESO ESPECÍFICO

Nº DA AMOSTRA	PESO CONTENTOR	PESO CONTENTOR+ AMOSTRA	PESO DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO
-	kg	kg	kg	kg/m³

b)ANÁLISE GRAVIMÉTRICA

TIPO DE RESÍDUO	PESO	PORCENTAGEM
Papel		
Plástico		
Metal		
Vidro		
Lâmpada		
Borracha		
Isopor		
Couro/Pano		
Pilhas/Baterias		
Eletroeletrônicos		
Tintas		
Óleos		

41	CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS:				
	TIPO	CLASSE	VOLUME	ARMAZENAMENTO	COMPRADOR
	Papel				
	Plástico				
	Metal				

Vidro				
Lâmpada				
Borracha				
Isopor				
Couro/Pano				
Pilhas/Baterias				
Eletroeletrônicos				

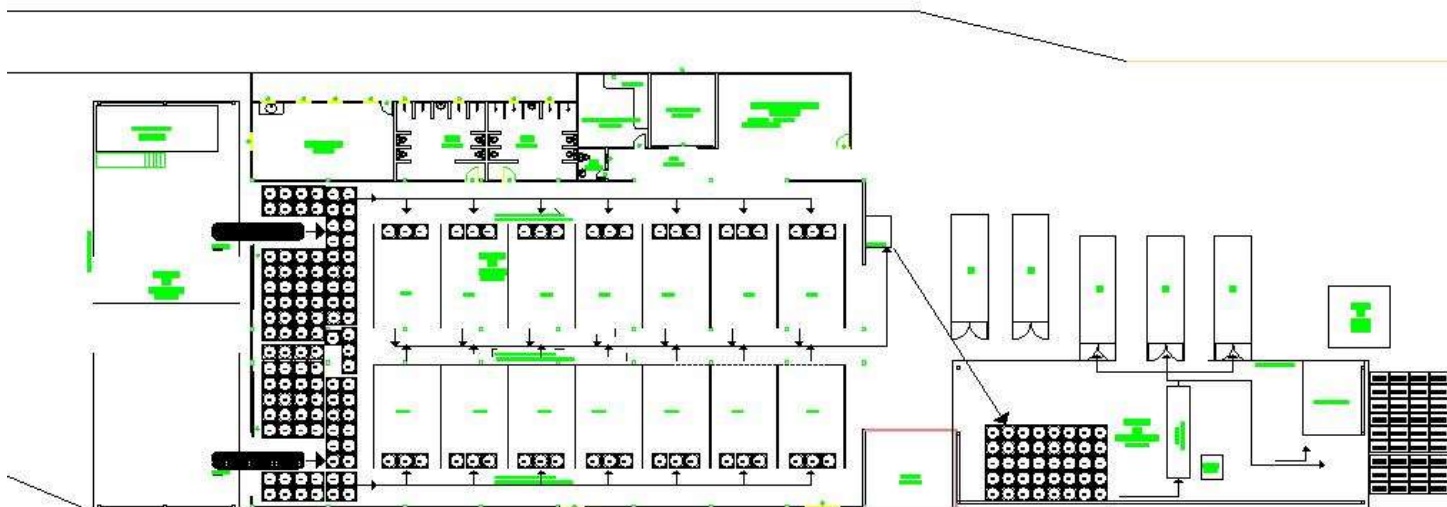
ANÁLISE DOS DADOS

42	A FORMA DE RECEBIMENTO ESTÁ ADEQUADA?			
		SIM		NÃO
43	A FORMA DE ACONDICIONAMENTO/ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS ESTÁ ADEQUADA?			
		SIM		NÃO
44	O PROCESSO DE TRIAGEM ESTÁ ADEQUADO?			
		SIM		NÃO
45	A ESTRUTURA FÍSICA DO GALPÃO NECESSITA DE MELHORIAS?			
		SIM		NÃO
46	AS VIAS DE ACESSO AO GALPÃO ESTÃO DEQUADAS?			
		SIM		NÃO

47	A ATIVIDADE ESTÁ GERANDO PASSIVOS AMBIENTAIS?QUAIS?		
PROPOSIÇÕES			
48	FORMALIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
49	EDUCAÇÃO AMBIENTAL:		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
50	RESPONSÁVEIS PELO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS:		
	COLETA:		
	TRIAGEM:		
	DESTINAÇÃO FINAL:		
51	UTILIZAÇÃO DE EPI'S:		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
52	CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA:		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
53	MELHORIAS NAS VIAS DE ACESSO:		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
54	REFORMAS NO GALPÃO		
	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO

55	LOCAL PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS:			
		SIM		NÃO
56	SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA			
		SIM		SIM
57	ALTERAÇÃO NA LOGÍSTICA DO PROCESSO PRODUTIVO:			
		SIM		NÃO
58	AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS;			
	BALANÇA		SIM	NÃO
	PRENSA		SIM	NÃO
	CARRINHO		SIM	NÃO
	ELEVADOR DE CARGA		SIM	NÃO
	MESAS		SIM	NÃO
	EPI'S		SIM	NÃO
	CONTEINER		SIM	NÃO
59	PERIODICIDADE DE ANÁLISE DO PLANO:			
		2 ANOS		4 ANOS
60	FISCALIZAÇÃO/ACOMPANHAMENTO DO PLANO:			
		SIM		NÃO

ANEXO A – Layout dos novos galpões



Fonte: COMCAP, 2012.